

**(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)**

**(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle**
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
28 octobre 2004 (28.10.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/091735 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : A63B 31/11

**(74) Mandataire : MAREK, Pierre; 28, rue de la Loge,
F-13002 Marseille (FR).**

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2004/000849

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,

(22) Date de dépôt international : 6 avril 2004 (06.04.2004)

AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,

(25) Langue de dépôt :

français

CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,

(30) Données relatives à la priorité :

03/04301

7 avril 2003 (07.04.2003) FR

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM,

**(71) Déposant : ROCCI, Daniel [FR/FR]; 9, Allée des
Saladelles, F-13127 Vitrolles (FR).**

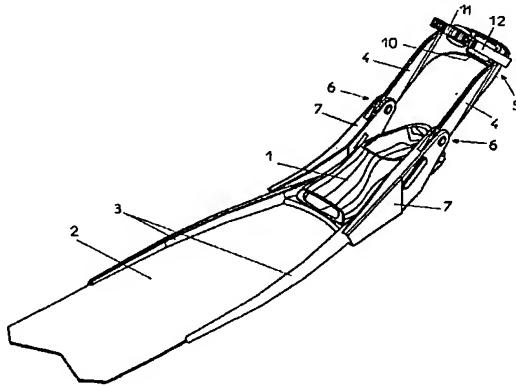
KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien

(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: SWIMMING AND DIVING FLIPPERS FOR DISTRIBUTION OF FORCE

(54) Titre : PALME DE NAGE ET DE PLONGEE REPARTITRICE D'EFFORTS



(57) Abstract: The invention relates to swimming and diving flippers for distribution of force of a type comprising: a boot (1), for housing the foot of a user and extending forwards with a fin (2) to give a mobile propulsion unit, said both being embodied such as to allow a movement of the upper part of the foot or the instep (P) with relation to the leg (J), when positioned on the foot of the user, such that the instep can form an angle (α) of variable magnitude with relation to the latter on carrying out the action of finning and further comprising a leg fixing device (5), embodied such as to be able to be fitted around the lower part of the leg and below the calf of the user and connected to the mobile propulsion unit (2-1), by means of lateral force transmission arms (4) and joints (6). The lower ends (4a) of said arms and said mobile propulsion unit (2-1) are embodied in a complementary manner to provide stop systems (7c, 9, 4c) providing a limitation of the size of said angle during the active phase of the movement of finning, characterised in that the lower ends (4a) of the force transmission arms (4) are fixed to the mobile propulsion unit (1-2; 1-2-7), at points corresponding to the positions of the malleolus when the fin is placed on the foot of a user.

(57) Abrégé : Palme de nage et de plongée répartitrice d'efforts, du type comprenant - d'une part, un chausson (1) destiné au logement du pied d'un utilisateur et se prolongeant, à l'avant, par une voilure (2), pour constituer un ensemble de propulsion mobile, ce chausson étant conformé de sorte à autoriser, lorsqu'il est positionné sur le pied d'un utilisateur, un mouvement de la partie supérieure du pied

[Suite sur la page suivante]

WO 2004/091735 A1



BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues*

Publiée :
— *avec rapport de recherche internationale*

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

ou cou-de-pied (P) par rapport à la jambe (J), de façon que le cou-de-pied puisse former, lors de l'action de palmage, un angle (a) de grandeur variable par rapport à cette dernière, et, - d'autre part, un dispositif de fixation jambier (5) conformé pour pouvoir être fixé autour de la partie inférieure de la jambe et au-dessous du mollet d'un utilisateur et relié à l'ensemble de propulsion mobile (2-1) par l'intermédiaire de bras latéraux de transmission d'efforts (4) et au moyen d'articulations (6), les extrémités inférieures (4a) de ces bras et ledit ensemble de propulsion mobile (2-1) étant agencés de manière complémentaire pour constituer des systèmes de butée (7c, 9, 4c) assurant, lors de la phase active du mouvement de palmage, une limitation de la grandeur de cet angle, caractérisée en ce que les extrémités inférieures (4a) des bras de transmission d'efforts (4) sont fixées sur l'ensemble de propulsion mobile (1-2 ; 1-2-7), en des points correspondant aux emplacements des malléoles, lorsque la palme est positionnée sur le pied d'un utilisateur.

Palme de nage et de plongée répartitrice d'efforts.

La présente invention concerne une palme de nage et de plongée répartitrice d'efforts.

La nage sous-marine au moyen de palmes nécessite un mouvement alterné des jambes défini par le néologisme "palmage" par les pratiquants. Dans ce mouvement, on distingue une phase active ou propulsive et une phase passive.

La phase active requiert une énergie musculaire importante qui est transmise à la palme, de sorte à produire un phénomène d'action réaction avec l'eau dont résulte la propulsion du nageur. Dans la phase passive, l'énergie musculaire dépensée est faible ; c'est un temps de repos et de préparation, la palme revenant, avec une action propulsive moindre, à la position de départ de la phase active.

Lors de la phase passive, le mouvement se compose d'une flexion des hanches qui entraîne un abaissement des cuisses dans l'eau, une flexion des genoux et un redressement des jambes vers la verticale avec une flexion dorsale des chevilles. Il semblerait que durant ce temps passif, seuls les muscles fléchisseurs des hanches (psoas, iliaque, droit antérieur, tenseur du fascia-lata, petit et moyen fessier, couturier, petit et moyen adducteur, pectiné et droit interne) agissent en provoquant l'ensemble des mouvements passifs des jambes.

Durant la phase active, il y a extension des genoux sous l'action commune des quadriceps et deltoïde fessier ainsi qu'une extension de la hanche par contraction du grand fessier, long biceps, demi-membraneux, demi-tendineux, moyen fessier et grand adducteur. Selon l'équipement du nageur et notamment la masse additionnelle de matériel qu'il transporte, ainsi que la longueur de voilure des palmes, ces actions simultanées de flexion-extension des hanches et genoux sont plus ou moins prononcées, et nécessitent des efforts musculaires toujours importants.

Les articles actuellement proposés dans le commerce, sont généralement conçus sur le modèle de palmes connues depuis plus de trente ans, les plus

courants de ces articles étant constitués d'un chausson en matière souple pour le logement du pied et d'une voilure longue ou courte en une ou plusieurs matière(s) plus ou moins rigide(s).

Dans tous ces modèles, la cheville du nageur est laissée totalement libre, 5 de sorte que l'amplitude des mouvements du pied est donnée par les limites anatomiques de l'articulation de ce dernier. Dans ces conditions, les efforts produits lors du palmage, sont essentiellement supportés par les chevilles du nageur, si bien que la sollicitation anormale prolongée de celles-ci provoque des douleurs articulaires lesquelles sont susceptibles de générer des pathologies 10 tendineuses, ainsi que des douleurs musculaires aux jambes (triceps sural), pouvant conduire à des crampes. De telles douleurs apparaissent généralement lors d'usages intensifs, avec recherche de puissance ou d'amplitude dans le mouvement, essentiellement dans la phase active descendante de la palme ; les douleurs articulaires naissent d'une utilisation prolongée et répétitive mettant en 15 action des groupes musculaires peu habitués à ce type d'efforts.

On a proposé, dans le document US-4.017.925, une palme de natation comprenant :

- d'une part, un chausson destiné au logement du pied d'un utilisateur et se prolongeant, à l'avant, par une voilure pour constituer un ensemble de propulsion mobile, ce chausson étant conformé de sorte à autoriser, lorsqu'il est positionné sur le pied d'un utilisateur, un mouvement de la partie supérieure du pied ou cou-de-pied par rapport à la jambe, de façon que le cou-de-pied puisse former, lors de l'action de palmage, un angle de grandeur variable par rapport à cette dernière, et,
- d'autre part, un dispositif de fixation jambier ou manchon conformé pour pouvoir être fixé autour de la partie inférieure de la jambe et au-dessous du mollet d'un utilisateur et relié à l'ensemble de propulsion mobile par l'intermédiaire de bras latéraux de transmission d'efforts et au moyen d'articulations, les extrémités inférieures de ces bras et ledit ensemble de propulsion mobile étant agencés de manière complémentaire pour constituer des systèmes de butée assurant, lors de la phase active du mouvement de

palmage, une limitation de la grandeur de cet angle, afin de réduire les contraintes subies par la cheville dans ce mouvement.

Toutefois, selon le mode de réalisation de la palme de natation décrite dans le document US-4.017.925, l'axe de pivotement de l'ensemble de propulsion se situe en arrière de la lanière destinée à envelopper le talon de l'utilisateur, de sorte que lorsque la palme est en position d'utilisation, ledit axe de pivotement se trouve disposé en arrière du talon et donc relativement éloigné des malléoles du nageur. Le positionnement de l'axe de pivotement en arrière et à distance des malléoles entraîne un phénomène de glissement du manchon le long du tibia au cours du palmage, ce qui occasionne rapidement des lésions au niveau du contact avec le manchon et oblige à effectuer un serrage puissant également traumatisant et qui supprime toute possibilité de mouvement de torsion de la cheville.

Un objectif visé par la présente invention, est de mettre à la disposition des personnes pratiquant les sports subaquatiques et/ou la natation, une palme de nage et de plongée dépourvue des inconvénients susmentionnés, cette palme permettant notamment de supprimer l'apparition de douleurs à la cheville en redistribuant de manière plus homogène, sur l'ensemble de la jambe, l'effort produit par l'action de la voilure, et améliorant la performance en conservant le confort.

Selon l'invention, ce but est atteint grâce à une palme de nage et de plongée du genre susmentionné, cette palme de natation et de plongée étant remarquable en ce que les extrémités inférieures des bras de transmission d'efforts sont fixés au moyen d'articulations sur l'ensemble de propulsion mobile, en des points correspondant aux emplacements des malléoles, lorsque la palme est positionnée sur le pied d'un utilisateur.

La prévision de l'axe de pivotement de l'ensemble de propulsion aux emplacements des malléoles apporte un confort exceptionnel lors de la nage. Cela permet également de supprimer la pression de serrage entre le manchon et le tibia qui est traumatisante et ainsi de permettre un mouvement de torsion de la cheville nécessaire aux mouvements de contorsions (déplacements latéraux et arrière qui sont très fréquents au fond de l'eau).

Avec la palme revendiquée, le pied conserve une grande liberté de mouvements, le blocage s'effectuant uniquement en extension maximale. Cette liberté est importante, car elle laisse au plongeur les mêmes possibilités de manœuvre qu'une palme traditionnelle.

5 La limitation de la contrainte sur la cheville liée au mouvement vers l'avant de la palme dans sa phase propulsive principale permet de réserver des forces pour rendre propulsive la phase de recul ce qui augmente de manière significative le rendement de cette palme.

10 En phase propulsive traditionnellement neutre, lors de la remontée de la jambe, la liberté angulaire permet de placer la voilure dans le flux supprimant ainsi tout effort. Avec la palme revendiquée, il est possible grâce à l'énergie économisée lors de la phase propulsive, de transformer, en tendant le pied, cette phase de repos en une phase propulsive, augmentant encore le rendement.

15 La force propulsive dégagée permet de concevoir une palme avec une voilure plus rigide que les voilures actuelles et avec des nervures latérales plus hautes et plus longues et destinées à rigidifier latéralement la voilure et à lui éviter des torsions mais également de mieux canaliser l'écoulement laminaire de l'eau et favoriser le phénomène de pression et dépression.

20 La palme de nage et de plongée selon l'invention présente donc l'avantage de favoriser la transmission de l'énergie (ou travail mécanique) de l'ensemble du système jambe/pied à la voilure, de manière optimale; en renforçant l'appui actif et en favorisant le retour passif du pied, tout en préservant l'intégrité de l'articulation à la cheville, et en conservant la liberté du pied dans les phases de remontée de la jambe et pour toutes les actions de redressement du pied (flexion 25 dorsale du pied). Ainsi, on dispose d'une palme moins fatigante, plus performante et, surtout, plus confortable.

Les buts, caractéristiques et avantages ci-dessus, et d'autres encore, ressortiront mieux de la description qui suit et des dessins annexés dans lesquels :

30 La figure 1 est une vue en perspective éclatée d'un premier exemple de réalisation d'une palme de nage et de plongée selon l'invention.

La figure 2 est une vue en perspective de cette palme.

La figure 3 est une vue de côté et la figure 4 une vue de dessus de celle-ci.

La figure 5A est une vue de côté montrant l'angle α que forme le cou-de-pied avec la partie inférieure de la jambe lors du mouvement passif du palmage.

La figure 5B est une vue de détail et en coupe d'un exemple de réalisation 5 du système de butée limitant l'amplitude du mouvement du pied, montré lors de la phase passive du palmage.

La figure 6A est une vue de côté montrant l'angle α' que forme le cou-de-pied avec la partie inférieure de la jambe lors du mouvement actif du palmage.

La figure 6B est une vue de détail analogue à la figure 5B et montrant la 10 position du système de butée lors de la phase active du palmage.

La figure 7 est une vue partielle, en perspective et à plus grande échelle, illustrant la mise en place de la palme sur la partie inférieure d'une jambe.

La figure 8 est une vue en perspective éclatée d'un deuxième mode d'exécution de la palme de nage et de plongée selon l'invention.

15 La figure 9 est une vue en perspective d'un troisième mode de réalisation de la palme de nage et de plongée selon l'invention.

On se reporte auxdits dessins pour décrire des modes de réalisation avantageux, quoique nullement limitatifs, de la palme de nage et de plongée selon l'invention.

20 Suivant l'exemple illustré aux figures 1 à 4, la palme comprend une poche chaussante ou chausson 1 destiné au logement du pied de l'utilisateur. A l'avant, ce chausson peut être fermé ou ouvert pour laisser passer les orteils de l'utilisateur ; à l'arrière, il peut être fermé ou ouvert et muni d'un système d'attache réglable permettant la fixation de la palme sur des pieds de grandeur 25 différente.

Le chausson 1 est solidaire de la voilure 2 qui s'étend à l'avant dudit chausson, à partir des côtés de ce dernier.

La voilure peut comporter des nervures latérales 3 assurant sa stabilité et le contrôle de sa déformation. Elle peut aussi comporter une nervure centrale (non représentée). Ces nervures longitudinales assurent également un bon écoulement de l'eau en direction du bord de fuite, lors des mouvements de la
5 nage.

Le chausson 1 et la voilure 2 peuvent être exécutés en toute matière souple ou semi-rigide appropriée telle qu'une matière thermoplastique. L'ensemble chausson 1-voilure 2-raidisseurs latéraux 3 et autres nervures longitudinales éventuelles peut être réalisé par tout procédé de moulage
10 convenable, en fonction de la matière ou des matières choisie(s) pour constituer les différentes parties de la palme.

Par exemple, la voilure peut être réalisée en polypropylène, par un procédé d'injection, ou en carbone, ou en fibre de verre, etc.

Le chausson 1 peut être réalisé en Kraton (Marque déposée) par une
15 technique de surmoulage par injection sur la voilure 2.

Le chausson proprement dit 1 est exécuté de façon classique, c'est-à-dire qu'il est conformé de manière à autoriser, lorsqu'il est positionné sur le pied d'un utilisateur, un mouvement de pivotement du cou-de-pied P par rapport à la jambe J, de sorte que ledit cou-de-pied puisse former, lors de l'utilisation, un angle α de
20 grandeur variable avec la jambe.

La palme comporte des moyens de butée, de préférence réglables, assurant une limitation de la grandeur de cet angle à une valeur inférieure à celle de l'angle anatomique maximum que peut normalement former le cou-de-pied P avec la jambe J, pour éviter l'apparition de douleurs.

25 Les moyens de limitation de l'amplitude du mouvement de pivotement du pied lors de la phase active de l'action de palmage, sont constitués par un agencement complémentaire de l'ensemble de propulsion 1-2 et de l'extrémité inférieure de bras latéraux 4 reliant ledit ensemble de propulsion à un dispositif de fixation jambier 5 apte à être fixé autour de la jambe d'un utilisateur.

L'extrémité inférieure de chaque bras latéral 4 est reliée à l'ensemble de propulsion 1-2 au moyen d'une articulation 6.

L'ensemble de propulsion 1-2 est muni de montants latéraux 7 disposés de chaque côté du chausson 1 et sur lesquels sont fixées les extrémités inférieures 5 des bras latéraux 4, au moyen des articulations 6. Ces montants latéraux assurent la transmission des efforts entre les bras latéraux 4 et la voilure 2 ; ils permettent ainsi d'éviter le passage de cet effort par la cheville.

10 Ils peuvent être exécutées en polyacétals (Delrin : Marque déposée) par un procédé d'injection, en même temps que les autres parties de l'ensemble de propulsion 1-2.

15 Les bras latéraux 4 sont destinés à transmettre la force engendrée par le mouvement de palmage depuis le dispositif de fixation jambier 5 jusqu'à la voilure 2, via les montants latéraux 7. Ils peuvent être exécutés en toute matière plastique appropriée, telle que par exemple, en un polyacétal du type "Delrin" (Marque déposée), par un procédé d'injection.

20 Les parties inférieures 4a des bras de transmission d'effort 4 sont logées dans une chape 7a constituée par la partie postérieure des montants 7. L'articulation de chaque bras 4 dans la chape correspondante 7a est réalisée au moyen d'un axe 8 traversant des trous 7b et 4b que présentent, respectivement, ladite chape et la partie inférieure 4a dudit bras.

25 Selon une importante disposition caractéristique de l'invention, les articulations 6 sont disposées de sorte à se trouver placées au niveau des malléoles de l'usager lorsque la palme de nage et de plongée est fixée sur la jambe de ce dernier. Plus précisément, l'axe de pivotement, quel que soit le type d'articulation se situe dans un cercle d'un rayon d'environ 15 mm autour de l'axe de la malléole.

30 Le système de butées limitant l'amplitude du mouvement de pivotement de l'ensemble de propulsion 1-2 par rapport aux bras de transmission d'efforts 4 peut être constitué par une paroi transversale d'arrêt 7c ménagée à la partie supérieure de la chape d'articulation 7a et contre laquelle vient buter l'extrémité

inférieure en forme de bec 4c du bras 4 correspondant, en fin de mouvement actif de pivotement de l'ensemble de propulsion 1-2.

Cependant, selon une autre disposition caractéristique de l'invention, le système de butées comprend des cales amovibles 9 conformées pour pouvoir 5 être fixées et logées entre les joues des chapes d'articulation 7a des montants latéraux 7.

La fonction de ces cales amovibles et interchangeables 9 qui peuvent être fournies en différentes tailles ou épaisseurs et réalisées en élastomère de polyuréthane, est triple :

- 10 - permettre le réglage de l'angle de butée des bras articulés 4 afin d'adapter la grandeur de cet angle à la souplesse de flexion de la cheville propre à chaque individu ;
- atténuer le bruit de l'impact des bras articulés arrivant en butée ;
- faire office de pièces d'usure.

15 Ces cales interchangeables 9 sont positionnées entre la paroi transversale d'arrêt 7c et l'extrémité 4c de la partie inférieure 4a des bras latéraux de transmission d'effort 4, au moyen de tout dispositif de fixation permettant leur montage et leur démontage rapides, par exemple à l'aide de vis ou de clips. De préférence, les cales sont fixées contre la face interne de la paroi transversale 20 d'arrêt 7c.

Grâce à ce système de cales, l'ensemble de propulsion mobile 1-2 arrive en butée, avant l'extension maximale de la cheville du nageur, ledit système permettant le transfert d'énergie entre ladite jambe et l'ensemble de propulsion, via les bras de transmission d'effort 4 et les montants latéraux 7.

25 L'action de ces cales permet d'utiliser l'ensemble de propulsion 1-2, et notamment la voilure 2, de manière optimale, sans sollicitations articulaires douloureuses, lorsque celle-ci prend appui sur la masse d'eau afin de générer la propulsion. Par contre, le pivotement n'est pas limité par des butées durant la flexion dorsale du pied qui correspond au retour de ce dernier durant la phase

passive de l'action de palmage. Ainsi le pied et la palme offrent une faible résistance à l'écoulement fluide qu'ils traversent.

5 Selon les modes d'exécution illustrés aux figures 1 à 8, la liaison entre les montants latéraux 7 et les bras latéraux de transmission d'efforts 4, est réalisée au moyen d'une articulation cylindrique 6 comprenant un axe 8 ; cependant, cette liaison pourrait être obtenue par une articulation d'un autre type permettant un pivotement de l'ensemble de propulsion 1-2 par rapport auxdits bras de transmission d'efforts 4.

10 Le dispositif de fixation jambier 5 peut être constitué par une sorte de collier formé d'éléments aptes à entourer la partie inférieure de la jambe d'un utilisateur, au-dessous du mollet, ce dispositif comprenant, par exemple, deux pièces d'appui 10 et 11 assemblées, d'une part, par un lien souple 12 et, d'autre part, par un système de liaison détachable 13A-13B permettant l'ouverture et la fermeture de ce collier.

15 15 L'une des pièces d'appui (ou pièce postérieure 10) est conformée pour être placée en appui autour de la partie postérieure de la jambe et plus précisément autour de la partie inférieure de la jambe d'un utilisateur, au-dessous du mollet, de façon à ne pas prendre appui sur le muscle. L'autre pièce d'appui (ou pièce antérieure 11) est conformée pour venir au contact de la partie antérieure de la jambe et plus précisément au contact du tibia de l'utilisateur.

20 Ces pièces d'appui de forme ergonomique épousant, respectivement, la forme de la partie postérieure et inférieure de la jambe et celle du tibia du nageur, sont, de préférence, réalisées en matière thermoplastique rigide telle que, par exemple, polypropylène.

25 25 Pour améliorer le confort de leur pression sur la jambe du nageur, la face interne concave des pièces d'appui jambières 10 et 11 est avantageusement munie d'une garniture ou couche de matière souple 10a, 11a, respectivement, par exemple réalisée en élastomère de polyuréthane. Ces garnitures souples assurent la dispersion des forces d'appui sur la totalité de la surface de contact 30 avec la jambe, notamment de la surface de pression de la pièce d'appui antérieure 11 sur le tibia.

Selon les modes d'exécution illustrés, les bras de transmission 4 sont formés d'une seule pièce et se trouvent rattachés l'un à l'autre, à leur partie supérieure et à l'arrière, par une partie constituant la pièce d'appui postérieure 10 du dispositif de fixation jambier 5.

5 Dans ce cas, le lien souple 12 reliant les pièces d'appui postérieure 10 et antérieure 11 du dispositif de fixation jambier 5, peut être constitué par une sangle montée avec une aptitude de glissement dans un ou plusieurs passants 14 que présentent lesdites pièces d'appui sur leur surface extérieure. L'une des extrémités de cette sangle peut être équipée de crans 13A, tandis que l'autre 10 extrémité de cette dernière peut être munie d'une boucle de serrage rapide 13B.

La palme de nage et de plongée représentée à la figure 8, diffère de celle qui vient d'être décrite, principalement par le fait que l'ensemble de propulsion 1-2 est constitué par une palme de natation traditionnelle que l'on trouve couramment dans le commerce, complétée par les moyens précédemment 15 décrits propres à l'invention.

Dans ce cas, les montants latéraux 7 ne sont pas moulés en même temps que le chausson 1 et la voiture 2, mais rapportés sur ledit ensemble de propulsion 1-2 par tout procédé approprié. A cet effet, les montants latéraux 7 sont constitués par une pièce présentant une section transversale en forme de U suivant laquelle lesdits montants latéraux sont reliés par une semelle 7d par 20 l'intermédiaire de laquelle ladite pièce est fixée sous l'ensemble de propulsion 1-2, au niveau du chausson 2, par tout procédé convenable.

La palme de nage et de plongée représentée à la figure 9 diffère des précédentes en ce que son chausson 1, sa voiture 2, ses bras de transmission 25 d'effort 4 et au moins la pièce d'appui postérieure 10 de son dispositif de fixation jambier 5, sont formés d'une seule pièce. Dans ce cas, la pièce d'appui postérieure 10 est disposée de manière à constituer une butée contre laquelle vient prendre appui la partie postérieure de la jambe de l'utilisateur, afin que cette dernière ne puisse faire, avec le cou-de-pied, en fin de phase active du palmage, 30 seulement un angle de grandeur limitée, inférieure à la grandeur de l'angle anatomique maximum.

REVENDICATIONS

1. Palme de nage et de plongée répartitrice d'efforts, du type comprenant :

- d'une part, un chausson (1) destiné au logement du pied d'un utilisateur et se prolongeant, à l'avant, par une voilure (2), pour constituer un ensemble de propulsion mobile, ce chausson étant conformé de sorte à autoriser, lorsqu'il est positionné sur le pied d'un utilisateur, un mouvement de la partie supérieure du pied ou cou-de-pied (P) par rapport à la jambe (J), de façon que le cou-de-pied puisse former, lors de l'action de palmage, un angle (α) de grandeur variable par rapport à cette dernière, et,

10 - d'autre part, un dispositif de fixation jambier (5) conformé pour pouvoir être fixé autour de la partie inférieure de la jambe et au-dessous du mollet d'un utilisateur et relié à l'ensemble de propulsion mobile (2-1) par l'intermédiaire de bras latéraux de transmission d'efforts (4) et au moyen d'articulations (6), les extrémités inférieures (4a) de ces bras et ledit ensemble de propulsion mobile (2-1) étant agencés de manière complémentaire pour constituer des systèmes de butée (7c, 9, 4c) assurant, lors de la phase active du mouvement de palmage, une limitation de la grandeur de cet angle,

caractérisée en ce que les extrémités inférieures (4a) des bras de transmission d'efforts (4) sont fixées sur l'ensemble de propulsion mobile (1-2 ; 1-2-7), en des points correspondant aux emplacements des malléoles, lorsque la palme est positionnée sur le pied d'un utilisateur.

2. Palme de natation et de plongée selon la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens de butée (9) permettant de limiter l'amplitude des mouvements actifs de palmage, sont réglables, de sorte à permettre une limitation de la grandeur de l'angle de palmage (α) à une valeur inférieure à celle de l'angle anatomique maximum que peut normalement former le cou-de-pied (P) avec la jambe (J) de l'utilisateur auquel est destinée la palme.

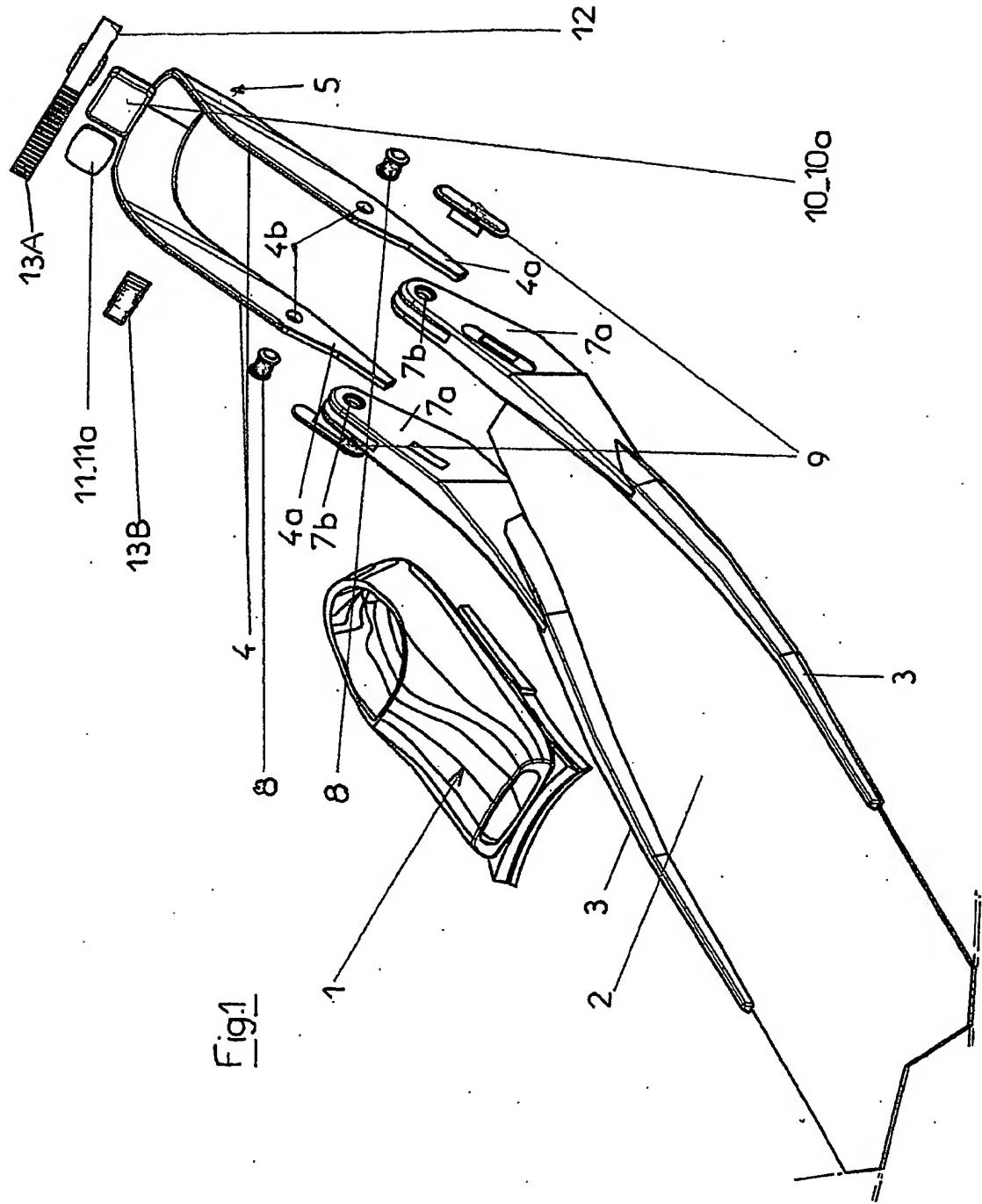
3. Palme de natation et de plongée selon la revendication 2, caractérisée en ce que le système de butées réglables est constitué par des cales amovibles et interchangeables (9) de différentes tailles, afin de permettre de choisir

l'angle optimal d'extension maximale du pied propre à chaque individu, lors du mouvement actif de palmage.

4. Palme de nage et de plongée selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'ensemble de propulsion mobile (1-2) est pourvu de montants latéraux (7) disposés de chaque côté du chausson (1), et en ce que les extrémités inférieures (4a) des bras de transmission d'efforts (4) sont fixées sur ces montants latéraux.
5. Palme de nage et de plongée selon la revendication 4, caractérisée en ce que le système de butées limitant l'amplitude de pivotement de l'ensemble de propulsion mobile (1-2-7) comprend une chape (7a) constituée par la partie postérieure des montants latéraux (7) et dans laquelle est articulée la partie inférieure (4a) du bras de transmission d'efforts (4) correspondant, cette chape comportant une paroi transversale d'arrêt (7c) contre laquelle vient buter l'extrémité (4a) de ladite partie inférieure, en fin de course de pivotement dudit ensemble de propulsion.
6. Palme de nage et de plongée suivant la revendication 5, caractérisée en ce que le système de butée limitant l'amplitude de pivotement de l'ensemble de propulsion mobile (1-2-7) comprend une cale amovible (9) conformée pour pouvoir être logée et fixée, de manière interchangeable, entre la paroi transversale d'arrêt (7c) et l'extrémité (4c) de la partie inférieure (4a) du bras de transmission d'effort (4).
7. Palme de nage et de plongée suivant la revendication 6, caractérisée en ce que les cales interchangeables (9) sont réalisées en élastomère.
8. Palme de nage et de plongée selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que le dispositif de fixation jambier (5) est constitué d'éléments aptes à entourer la partie inférieure de la jambe d'un utilisateur, au-dessous du mollet, ce dispositif comprenant, par exemple, une pièce postérieure d'appui (10) conformée pour épouser la forme de la partie postérieure inférieure de la jambe, et une pièce antérieure d'appui (11) conformée pour épouser la forme de la partie antérieure de la jambe, ces deux parties étant assemblées, d'une part, par un lien souple (12), et, d'autre

part, par un système de liaison détachable (13A-13B) permettant l'ouverture et la fermeture de ce collier.

9. Palme de nage et de plongée selon la revendication 8, caractérisée en ce que les bras de transmission d'efforts (4) sont formés d'une seule pièce et se trouvent rattachés l'un à l'autre, à leur partie supérieure et à l'arrière, par une partie constituant la pièce d'appui postérieure (10) du dispositif de fixation jambier (5).
10. Palme de nage et de plongée selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que l'ensemble de propulsion mobile formé du chausson (1) et de la voilure (2) est constitué par une palme de natation traditionnelle, et en ce que l'ensemble comprenant le dispositif de fixation jambier (5), les bras de transmission d'efforts (4) et les montants latéraux (7) est assemblé à l'ensemble chausson-voilure (1-2) au moyen d'une semelle (7d) reliant lesdits montants latéraux (7) et fixée sous ledit ensemble chausson-voilure.
11. Palme de nage et de plongée selon l'une quelconque des revendications 1, 8 ou 9, caractérisée en ce qu'elle est formée d'une seule pièce, la pièce d'appui postérieure (10) étant disposée de manière à constituer une butée contre laquelle vient prendre appui la partie postérieure inférieure de la jambe de l'utilisateur, afin que cette dernière ne puisse faire, avec le cou-de-pied, en fin de phase active du palmage, qu'un angle de grandeur limitée, inférieure à la grandeur de l'angle anatomique maximum.



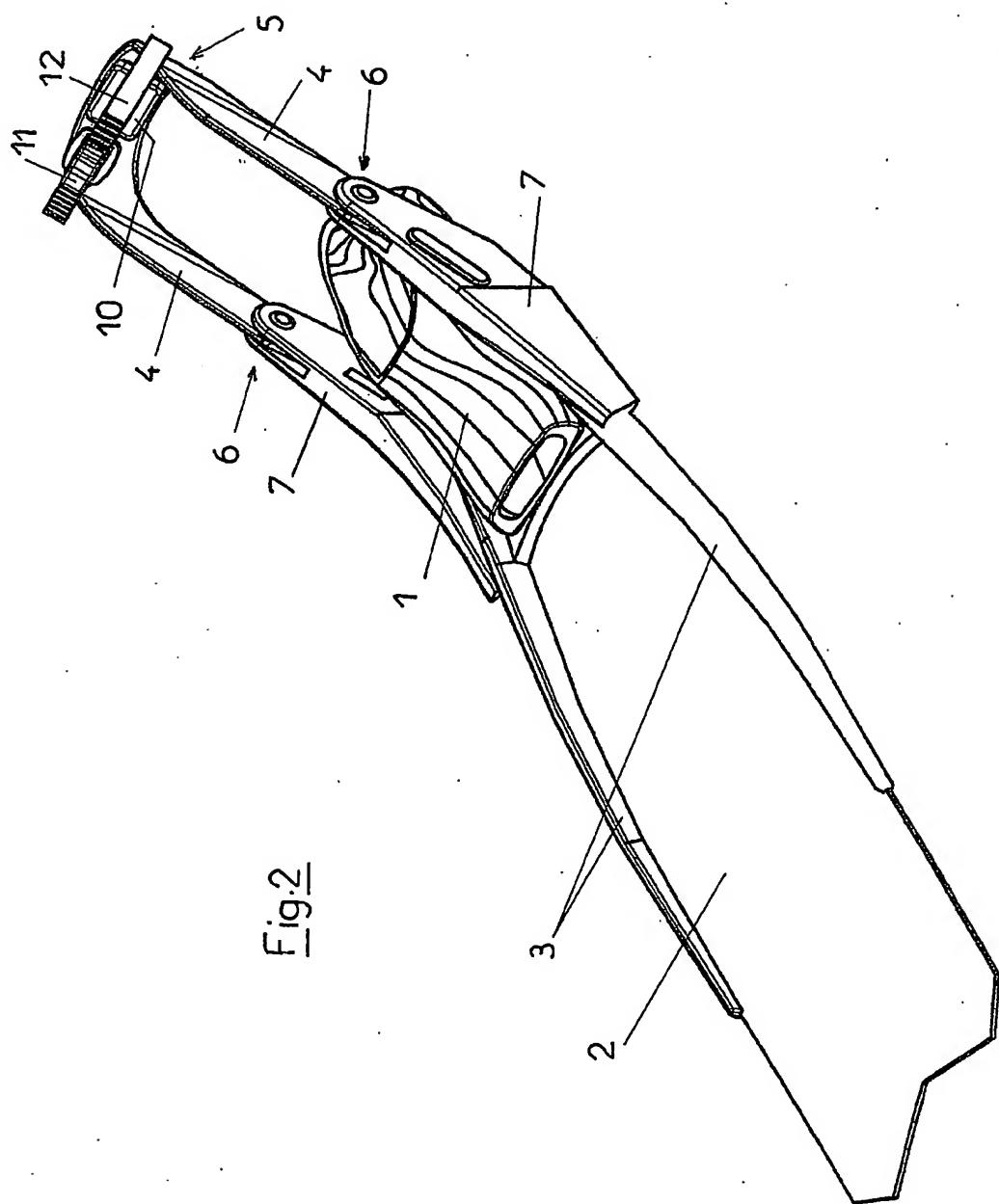
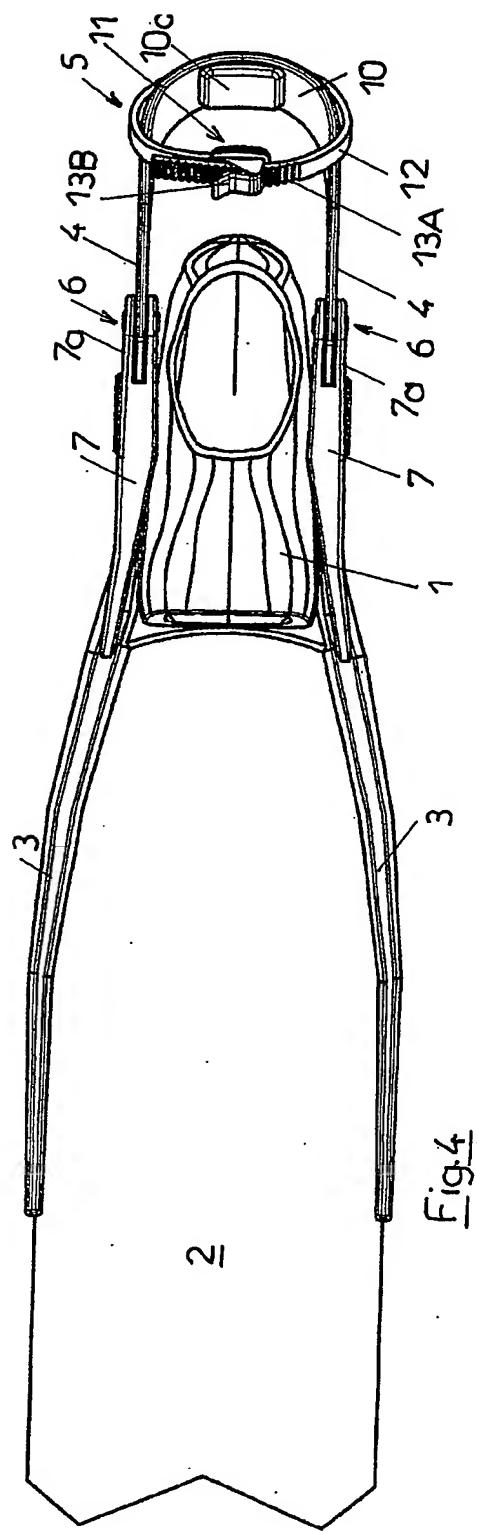
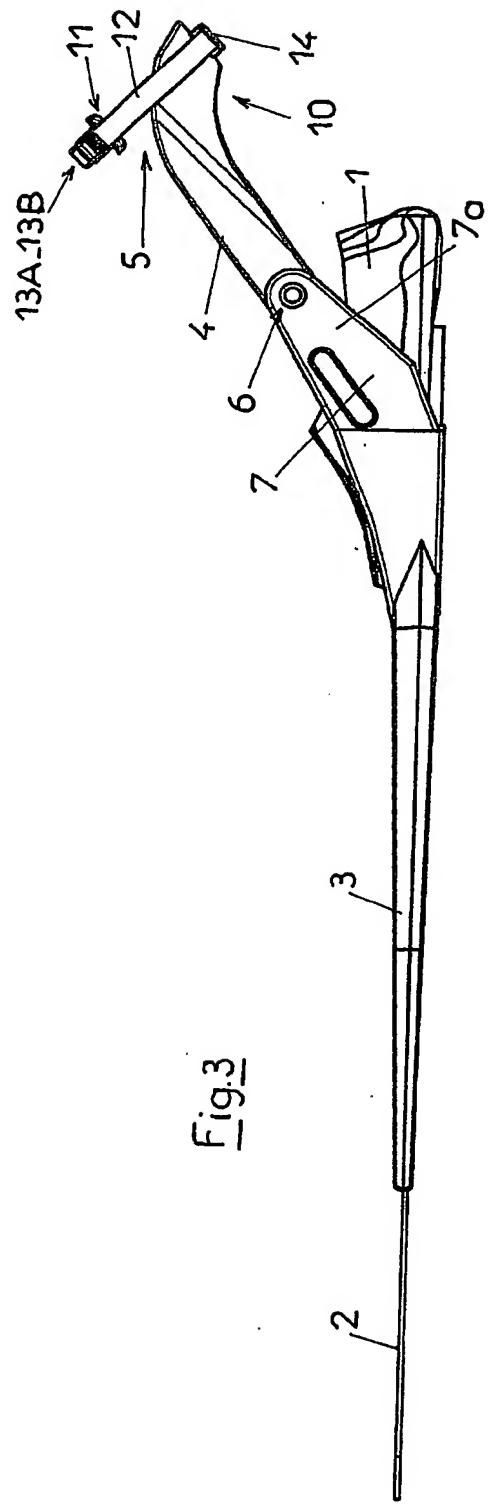
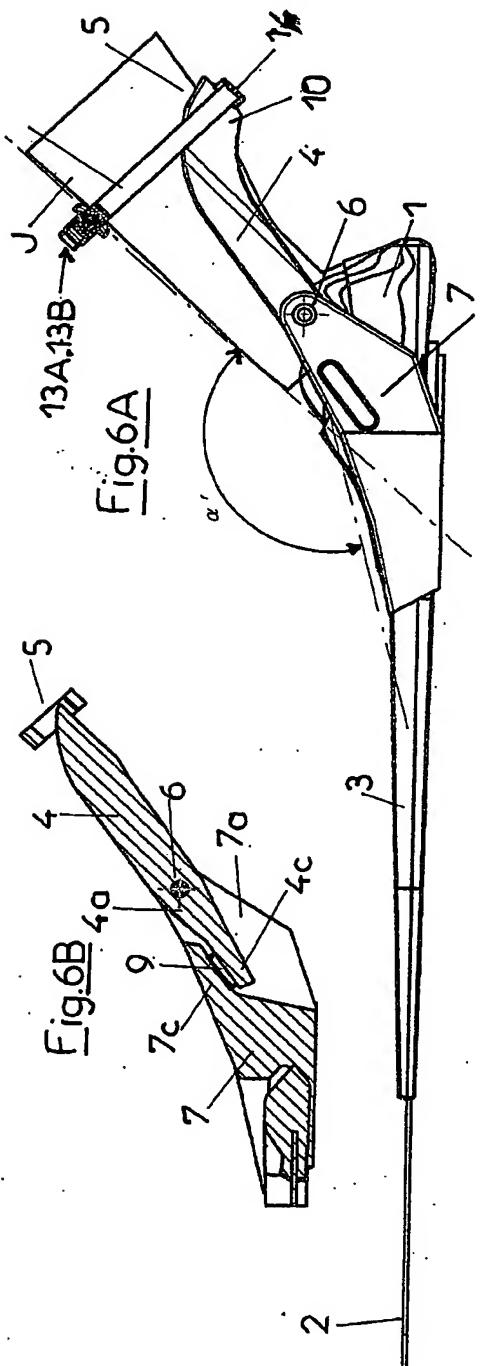
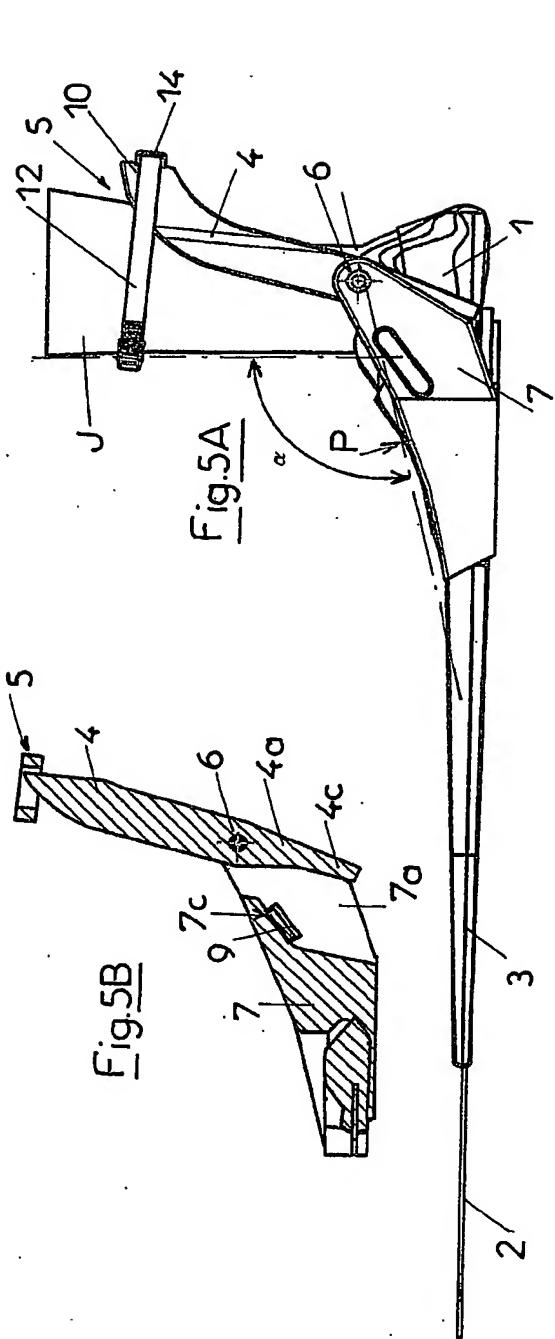
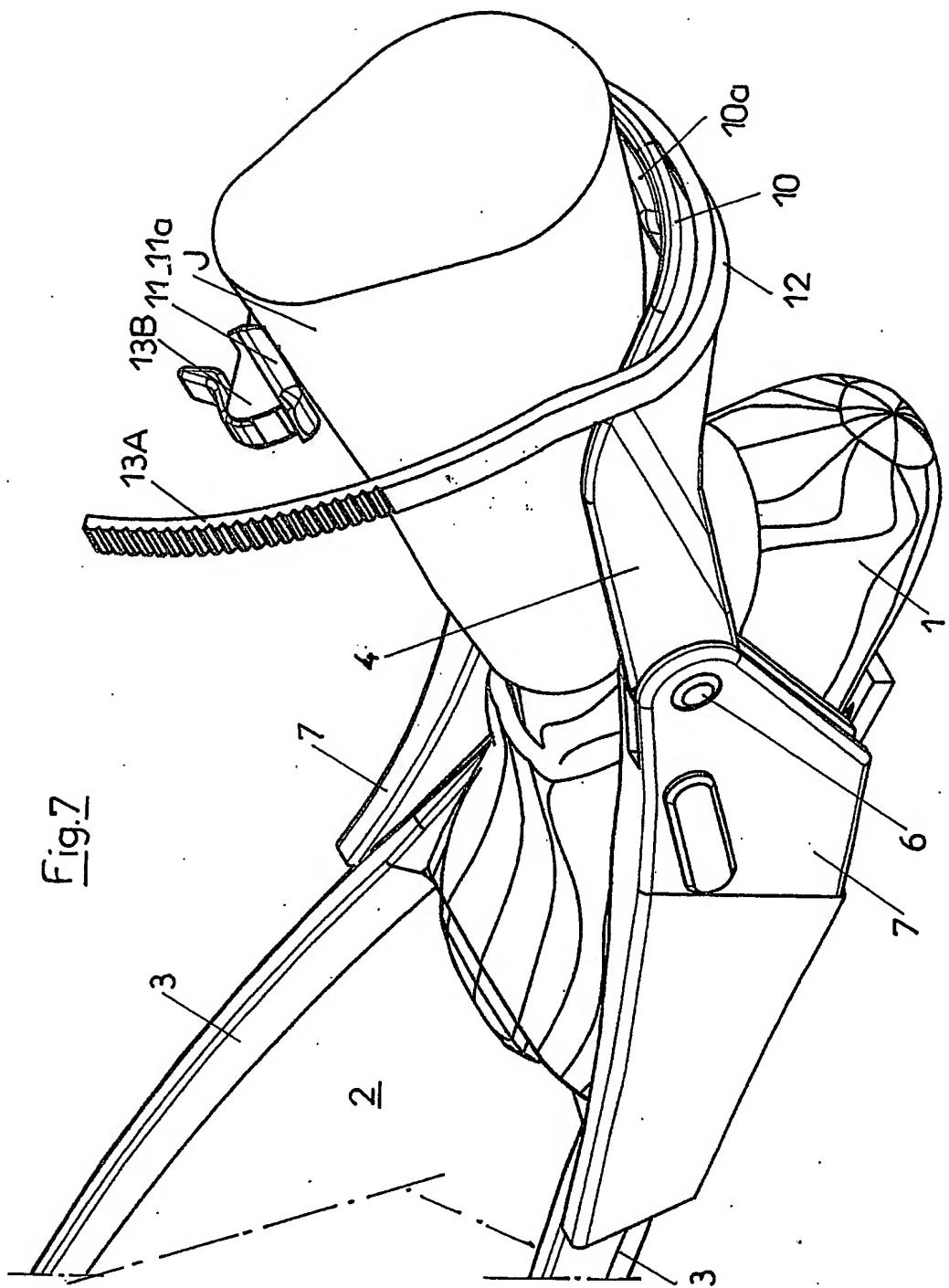
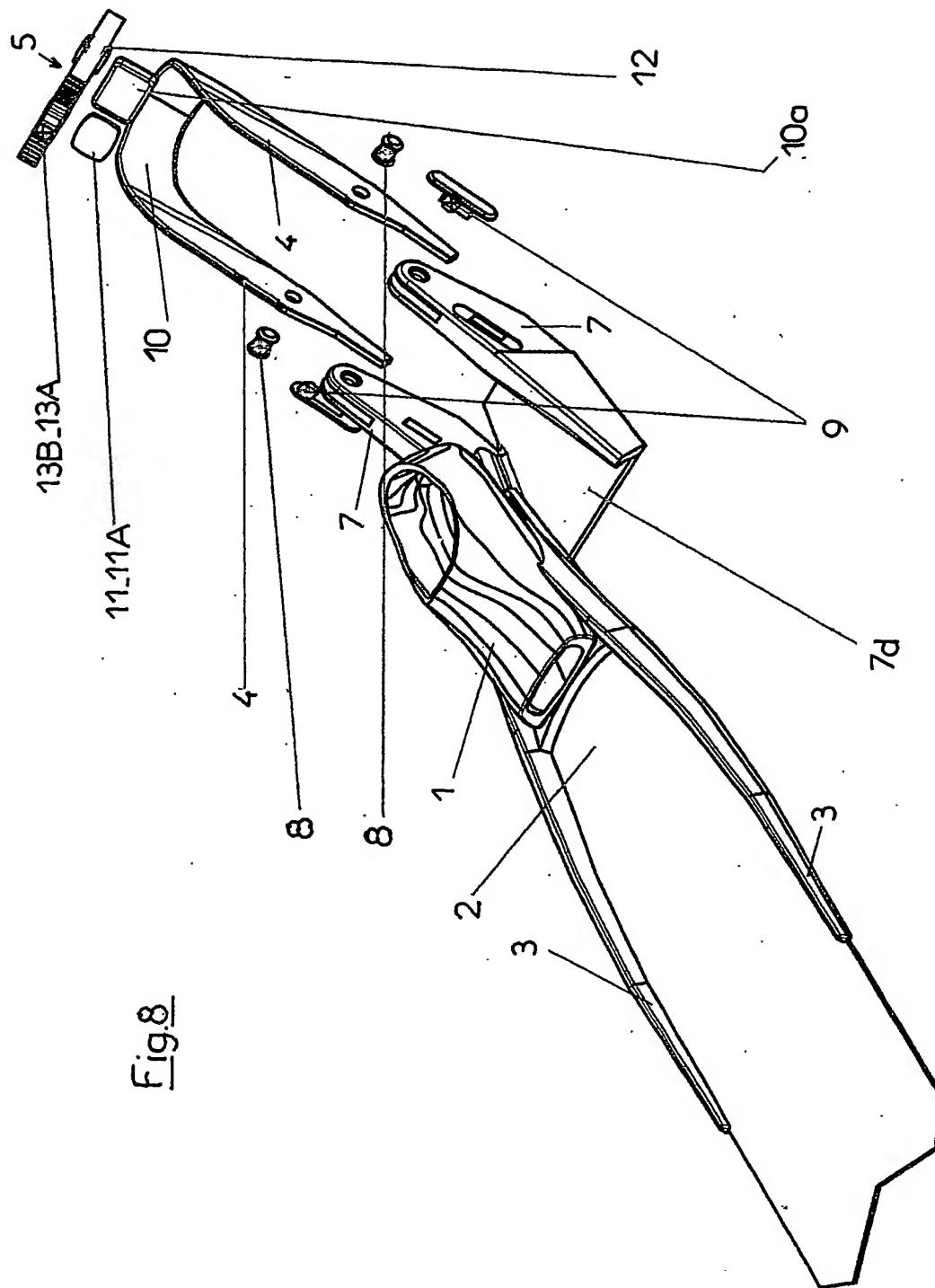


Fig. 2









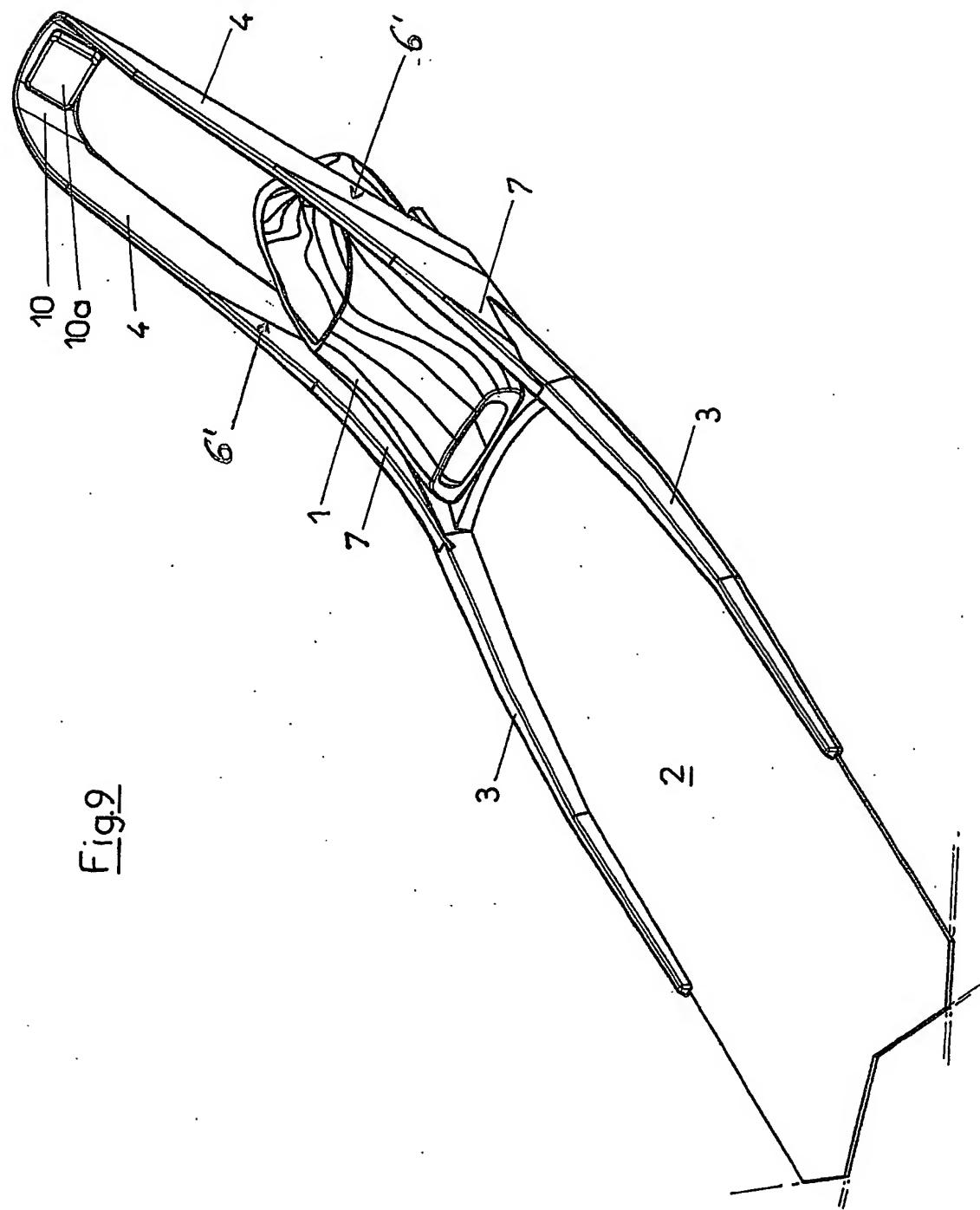


Fig.9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2004/000849

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 A63B31/11

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 A63B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 017 925 A (SHAMLIAN RALPH B) 19 April 1977 (1977-04-19) cited in the application abstract column 9, line 48 - column 11, line 11; figures 9,11 -----	1-11
A	US 6 126 502 A (HULL MARTIN PHILIP) 3 October 2000 (2000-10-03) column 2, line 63 - column 5, line 30; figures 1-3,10 -----	1-11

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another, citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 October 2004

Date of mailing of the International search report

08/10/2004

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31-651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Jekabsons, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR2004/000849

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4017925	A 19-04-1977 US	3978537 A	07-09-1976
US 6126502	A 03-10-2000	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/FR2004/000849

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 A63B31/11

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 A63B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 4 017 925 A (SHAMLIAN RALPH B) 19 avril 1977 (1977-04-19) cité dans la demande abrégé colonne 9, ligne 48 - colonne 11, ligne 11; figures 9,11 -----	1-11
A	US 6 126 502 A (HULL MARTIN PHILIP) 3 octobre 2000 (2000-10-03) colonne 2, ligne 63 - colonne 5, ligne 30; figures 1-3,10 -----	1-11



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *&* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

1 octobre 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

08/10/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Jekabsons, A

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR2004/000849

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4017925	A 19-04-1977 US	3978537 A	07-09-1976
US 6126502	A 03-10-2000	AUCUN	